

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2502353号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 5 月 29 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 3 月 13 日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/08

G 0 3 G 9/08

3 9 1

3 7 5

3 7 2

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願昭63-296742

(22) 出願日 昭和63年(1988)11月22日

(65) 公開番号 特開平2-141762

(43) 公開日 平成2年(1990)5月31日

(73) 特許権者 999999999

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 日野 卓

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

審査官 栗原 由紀

(56) 参考文献 特開 平2-46469 (J P, A)

特開 昭63-301964 (J P, A)

特開 昭57-148754 (J P, A)

特開 平1-167847 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 反転現像用現像剤

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 負荷電性トナー粒子、
有機脂肪酸金属塩と、該金属塩の金属の酸化物との混合
物より形成された造粒粒子、及び
含窒素有機基を少なくとも表面に有する表面処理乾式シリ
カ微粉末をトナー粒子基準で0.1～2重量%、
を少なくとも有することを特徴とする反転現像用現像剤。

【請求項2】 該表面処理乾式シリカ微粉末が、乾式シリ
カを含窒素有機基を有するシランカップリング剤及び／
または含窒素有機基を有するシリコンオイルで処理さ
れたものである請求項1に記載の反転現像用現像剤。

【発明の詳細な説明】

〔技術分野〕

本発明は電子写真法、静電記録法、静電印刷法等に於

2

ける静電荷像を反転現像するための反転現像用現像剤、
特に、摩擦帯電を利用して現像の行われる絶縁性一成分
トナーを含有する反転現像用現像剤に関するものである。

〔背景技術〕

従来、電子写真法としては米国特許第2,297,691号明
細書、特公昭42-23910号公報（米国特許第3,666,363号
明細書）、特公昭43-24748号公報（米国特許第4,071,36
1号明細書）等、多数の方法が知られているが、一般に
は光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に
電氣的潜像を形成し、次いで該潜像を現像粉（以下トナ
ーを称す）を用いて現像し、必要に応じて紙等の転写材
にトナー画像を転写した後、加熱、圧力あるいは溶剤蒸
気などにより定着して複写物を得るものである。またト
ナー画像を転写する工程を有する場合には、通常、感光

体上の残余のトナーを除去するための工程が設けられる。

電氣的潜像をトナーを用いて可視化する現像方法は、例えば米国特許第2,874,083号明細書に記載されている磁気ブラシ法、同2,618,552号明細書に記載されているカスケード現像法等の二成分系現像剤を使用する方法があるが、二成分系現像法は、比較的安定して良好な画像が得られるが、反面キャリアーの劣化及びトナーとキャリアーとの混合比が変動するという欠点を有している。

上記の二成分系現像法の問題点を回避する為、特開昭54-42141号公報に開示された如く、絶縁性の磁性トナー又は特開昭58-143360号公報に開示された如き、非磁性の一分トナーを使用した現像方法が知られている。この様な絶縁性一分トナーによる現像方法としては、現像剤担持体である現像スリーブ上に、特公昭59-8831号公報に開示された如き、磁性ブレード又は特開昭54-43038号公報に開示された如き、現像スリーブに先端部や腹部を圧接させた押圧部材を使用し、現像スリーブ上にトナーの薄層を形成すると共に現像スリーブ上のトナーを摩擦により必要な電荷を与えて、現像に供するのが一般的である。特に後者の押圧部材の圧接によるトナー層形成法は、環境変動に対し優れた安定性を示すものである。この様な一分現像方法はトナー濃度の変動がなく、装置をコンパクトで安価なものにできる等の優れた特性を有するが、良好な画質の可視トナー画像を形成するためには、トナーが高い流動性を有し、かつ均一な帯電をすることが必要である。そのために従来より、トナー粉末にシリカ微粉末を添加混合することが行われている。この様なシリカ微粉末は、従来より各湿度環境での帯電安定性を増すために疎水化されたものが使用されており、負荷電性トナーには負帯電性のシリカ微粉末を添加されている。しかしながら、負帯電性の強いシリカ微粉末を使用した場合、ベタ白部等のトナー消費が行われない現像装置のトナー担持部分では、くりかえしトナーとスリーブの摩擦帯電が行われるため、トナーの帯電が大きくなりすぎ、いわゆるチャージアツプ現象を起し、画像濃度が低下するといった現象が現われる。このような現象は、スリーブ上でトナーが強く摩擦される押圧部材を使用した現像系で特に顕著である。

この現象は、スリーブ上に一担付着したトナーをスクレーパー等でかき落とし、スリーブ上のトナーを入れかえてやれば問題はなくなるが、スクレーパー等で強くスリーブ上をこすため、スリーブへのトナーの融着、又はスクレーパーの精度を良くしないとスクレーパー不良等の弊害を生じてしまうという欠点があり、実用化が困難である。

[発明の目的]

本発明の目的は、ベタ白等のトナー消費を伴わない部分においてもトナーの帯電が安定しており、常に安定した画像を得られる反転現像用現像剤を提供することに

ある。

また、本発明の他の目的は流動性が良く、スリーブ上でのトナー薄層が形成しやすく、長期にわたって安定な高品位の画像の得られる反転現像用現像剤を提供することにある。さらに本発明の他の目的は現像コントラストを低下せしめた際に生ずるカブリ、いわゆる反転カブリの極めて抑制された反転現像用現像剤を提供することにある。

[本発明の概要]

本発明は、負荷電性トナー粒子と；有機脂肪酸金属塩と、該金属塩の金属の酸化物との混合物より形成された造粒粒子と；及び含窒素有機基を少なくとも表面に有する表面処理乾式シリカ微粉末をトナー粒子基準で0.1～2重量%を少なくとも有することを特徴とする反転現像用現像剤に関する。

[発明の具体的説明]

本発明において、負荷電性トナー粒子は、負荷電性絶縁性トナーであることが好ましく、造粒粒子は、トナーと同等の平均粒径乃至1/30の平均粒径を有することが好ましく、さらに表面処理乾式シリカは、5 μm 以下（さらに好ましくは、1 μm 以下）の平均粒径を有することが好ましい。

本発明において、バインダー樹脂中に必要に応じて磁性体、荷電制御剤、着色剤、オフセット防止剤、その他の添加剤等を分散含有せしめた負荷電性トナー粉末に実質的に粒径が5 μm 以下の乾式製法によって生成されたシリカ微粉末であって、アミノシランカップリング剤及び／又はアミノ変性シリコンオイルによって処理された、表面にアミノ基を有するシリカ及びトナーとほぼ同粒径に造粒せしめた金属酸化物と該金属の有機脂肪酸塩を添加混合せしめた静電荷像現像用現像剤である。

前述したチャージアツプ現象は、負荷電性のトナーに添加混合された表面にアミノ基を有するポジ性のシリカ微粉末により詳細は定かではないがトナーの負荷電性が緩和されるため抑制される傾向が生じ画像濃度が安定したものとすることが本発明者により見出されたが、然しこのままでは通常のカブリとは反対に現像コントラスト電位を低めてゆくに従いカブリが増加する、いわゆる反転カブリ現象が生ずる。これは負荷電性トナーがその負荷電性のゆえに正荷電性のシリカをそのトナー粒子周囲に引きつけてしまい、周囲に付着しシリカ量が増加すると、周囲に付着しているシリカを含めて見掛けのトナーの荷電状態は正荷電性を帯びている如くなる。従って、本来トナーによって現像されるべきではない画像白部にも上述の反極性を有するトナーの付着が生じ、さらにこれは現像コントラストを低くとること、即ち、潜像面と現像剤担持体との電界を弱くすることが、逆に反対電界となるようにバイアスを印加するなどして、本来トナーが現像に供されないように設定する程、画像白部によりトナー付着が生ずる、いわゆる反転カブリ現象とな

ると考えられる。

これに対し、有機脂肪酸金属塩はトナーに対し凝集性を高める効果が認められ、これは見掛けの外添シリカ量が低められたように働いたためであることが種々の実験から明らかになった。即ち、有機脂肪酸金属塩はシリカをその周囲に引きつける効果があると考えられる。このような有機脂肪酸金属塩は、それ自体非常に強い粘着性を持つので容易にシリカはその周囲から離脱できないものと思われる。本発明者の見解では、この有機脂肪酸金属塩が添加されることにより、正荷電性のシリカがその周囲に集り、あなたが強い正荷電性のキャリア材の如く作用し、トナーに対し一体的に働くことで、トナーに負荷電性を付与している如くに思われる。この傾向は特にこの有機脂肪酸金属塩に5重量%～50重量%程度の金属酸化物を含有せしめるとシリカに対し強い逆極性となるためか、更に効果は大きいものとなる。特に有機脂肪酸金属塩中に分散せしめるに、その分散を良好なものとするために該金属塩と同じ金属の酸化物が添加されることが最も良好な結果を導く。即ち、金属酸化物と該金属の有機脂肪酸塩の混合造粒物の荷電がトナーとは逆極性であって、且つ添加せしめたシリカの荷電状態よりも弱いものとする事でシリカに対しては逆極性となり、前述のトナーを見掛け上反対極性にしてしまうシリカの挙動を抑え、それらのシリカをこの混合造粒粒子周囲に引きつける効果を生じせしめると考えられる。この結果、シリカをその周囲に保持した混合造粒粒子はそれ自体一つのトナーとは逆極性のマイクロキャリアとして挙動するに至ると考えられ、この結果、いわゆる反転カブリは抑制されることになる。また、このマイクロキャリアはそれ自身が画像白部への付着を生ずる可能性も含むが色味がほとんど白色ないし無色であるため、カブリ等の画像が汚れてしまうような結果はもたらさない。特に反転のカブリ現象は通常の正規現象（トナー逆極性の潜像を現像）では、ほとんど発生せず画像白部に高いトナーと同極性の電圧を持つ反転現象に於いて顕著である。これは画像白部は高圧の帯電状態を残し、レーザービームや液晶シャッターなどにより光で画像黒部の荷電を減じて、逆転の潜像を作る際、安定な白部電位を維持するため帯電電位のバラツキを補償するために大きなカブリとりバ＊

*イアス電圧を、現像装置に印加するためである。通常の正規現象の場合、例えば、白部電位100Vに対し、カブリのためのバイアスは100～150V程度でその差0～50V程度であるのに対し、反転現象では白部電位700Vに対し、逆バイアスとして400～500Vを印加する。即ち、その差は200～300Vにも達するので、反転によるカブリは極めて大きな問題となる。

このように本発明はこの反転のカブリを抑制することであるが、前述したように金属酸化物と該金属の有機脂肪酸塩の造粒混合物の荷電状態がトナーとは逆極性であり、且つ外添されているシリカよりも弱い荷電状態、即ちシリカとの関係のみでいえばシリカとは逆極性となるように選択することが必要である。これについて前述のように、有機脂肪酸金属塩と同じ金属の酸化物を5～10重量%添加すること及びその大きさを実質的にトナーとほぼ同じ粒度にすることで達成され得る。即ち、1～30 μ のトナーに対し1～30 μ の造粒混合物を添加すれば良い。またこの場合、前述の説明からも明らかなように、外添されているシリカをその周囲に引きつけて挙動していると思われるため、外添するシリカ量はこの造粒混合物の外添量と同じかそれ以上添加せしめることが重要である。

本発明に使用されるシリカ微粉末は、ケイ素ハロゲン化合物の蒸気相酸化により生成されたいわゆる乾式又はヒュームドシリカと称される乾式シリカが使用可能である。これは水ガラスから製造されるいわゆる湿式シリカよりも、荷電能力が強く本発明の効果を充分にもたらしためと考えられる。本発明に使用されるアミノ基を有する処理剤としては、アミノシランカップリング剤及びアミノ変性シリコンオイルを挙げることができる。

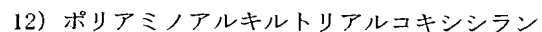
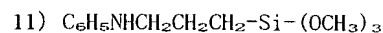
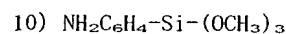
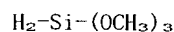
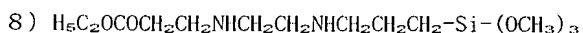
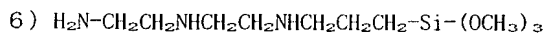
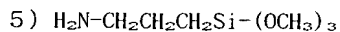
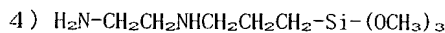
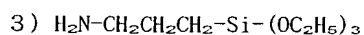
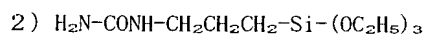
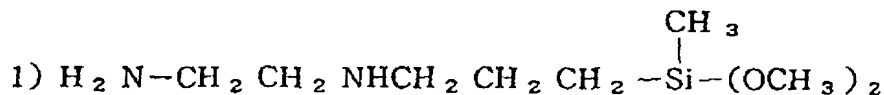
アミノシランはいわゆるアミノフアクショナルシランであり、次の一般式で表わされるものである。

$XmSiYn$

(Xはアルコキシ基、mは1～3の整数、Yは1級～3級のアミノ基の如き含窒素基を有する水素基、nは3～1の整数である。)

この一般式で表わされるアミノシランの具体例としては、例えば次のものを挙げることができる。

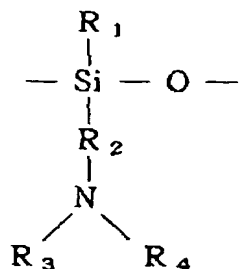
[例示アミノシラン]



これらのアミノシランは、単独で或いは2種以上が混合して用いられている。

処理の方法としては、乾式シリカ微粉末を攪拌しながらこれにアミノシラン若しくはその溶液をスプレー或い

は気化して吹きつける方法、スラリー化したシリカ微粉末を攪拌しながらこれにアミノシラン若しくはその溶液を滴下する方法、その他の方法が利用される。そしてこのような処理により、アミノ変性シリカが得られる。 *



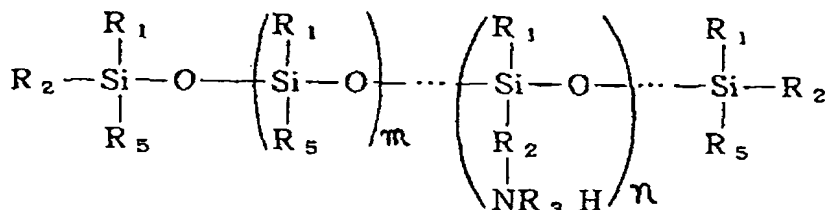
..... (I) 式

(ここで、 R_1 は水素、アルキル基、アリール基、又はアルコキシ基を表わし、 R_2 はアルキレン基、フェニレン基を表わし、 R_3 、 R_4 は水素、アルキル基或いはアリール基を表わす。ただし、上記アルキル基、アリール基、アルキレン基、フェニレン基はアミンを含有していても良い※

* 側鎖にアミンを有するシリコンオイルとしては、一般に (I) 式で表わせ構成単位を含むシリコンオイルが使用できる。

※し、また帯電性を損ねない範囲でハロゲン等の置換基を有していても良い。)

市販の側鎖にアミンを有するシリコンオイルとしては、例えば次の構造式で表わされるアミノ変性シリコンオイルがあり好ましい。それは



(ここで、 R_1 及び R_5 は同一または異なる基を示し、アルキル基またはアリール基を示し、 R_2 はアルキレン基、フェニレン基またはアミンを含むアルギル基を示し、 R_3 は水素、アルキル基またはアリール基を示す。 m は零または正の整数を示し、 n は1以上の整数である。)

で表わされるシリコンオイルであり、具体的には次のものが好ましく、これらは1種又は2種以上の混合系で用いてもよい。

商品名	25℃における 粘度(cps)	アミン 当量
SF8417(トーレ・シリコン社製)	1200	3500
KF393(信越化学社製)	60	360
KF857(信越化学社製)	70	830
KF860(信越化学社製)	250	7600
KF861(信越化学社製)	3500	2000
KF862(信越化学社製)	750	1900
KF864(信越化学社製)	1700	3800
KF865(信越化学社製)	90	4400
KF369(信越化学社製)	20	320
KF383(信越化学社製)	20	320
X-22-3680(信越化学社製)	90	8800
X-22-380D(信越化学社製)	2300	3800
X-22-3801C(信越化学社製)	3500	3800
X-22-3810B(信越化学社製)	1300	1700

なお、本発明中のアミン当量とは、アミン1個あたり

の当量 (g/eqiv) で、分子量を1分子あたりのアミンの数で割った値である。

本発明における側鎖にアミンを有するシリコンオイルの処理量はシリカ微粉末100重量部に対し側鎖にアミンを有するシリコンオイル2~30重量部である。さらに好ましくは5~20重量部である。この理由は、側鎖にアミンを有するシリコンオイルの量が少なすぎるとシリカ微粉体がポジ性とならず、又多すぎると処理中にシリカダマが出来やすくなるためである。

一方、側鎖にアミンを有するシリコンオイルの25℃での粘度は5000cps以下が好ましく、特に、3000cps以下が好ましい。粘度が5000cps以上だと、側鎖にアミンを有するシリコンオイルのケイ酸微粉体への分散が不充分となり、カブリ等の不良画像の原因となり易い。

上記、乾式シリカ微粉体の側鎖にアミンを有するシリコンオイルによる処理は、例えば、次のようにして行い得る。必要に応じて加熱しながら乾式シリカ粉体を激しく攪乱しておき、これに上記側鎖にアミンを有するシリコンオイル或いはその溶液をスプレーもしくは気化して吹きつけるか、又は、乾式シリカ微粉体をスラリー状にしておき、これを攪拌しつつ側鎖にアミンを有するシリコンオイル或いはその溶液を添加することによって容易に処理することができる。

又、上述した如く、側鎖にアミンを有するシリコンオイルのうちから1種或いは2種類以上を混合して使用しても良い。

この様にして得られた表面にアミノ基を有するシリカ微粉末の体積平均径は $0.05 \sim 5 \mu$ の範囲より好ましくは $0.05 \sim 2 \mu$ の範囲である。

これは粒度が大きすぎた場合、一成分トナーとしての十分な流動性を得ることが困難となり、又、粒度が小さすぎる場合は、アミノ基を表面に有するシリカ微粉末が、トナー表面を覆ってしまいトナーが正荷電性となりやすくなりカブリあるいは濃度低下といった弊害を生じる。

本発明によるシリカ微粉末の粒度を測定するために、従来知られている各種の粒度分布測定装置を利用できる。最も好ましいのは粒子を導電性の液に分散し、粒子が細孔を通過する際に生ずる液体の電気抵抗変化を増幅して粒子の数と体積を測定する装置で、商品名としてコールターカウンターとして市販される装置である。粒子は 0.1% 程度の食塩水に分解され、 $30 \mu\text{m}$ のアパーチャーを用いて測定される。

また、負荷電性トナーへの表面にアミノ基を有するシリカ微粉末の添加量としては、トナー重量基準で $0.05 \sim 2.0$ 重量%であり、より好ましくは $0.1 \sim 1.0$ 重量%である。これは添加量が少なすぎると必要な流動性を得られず、多すぎると、トナーがボジ化するためにカブリ、濃度低下等の弊害を生じるためである。

さらに、本発明に用いられる金属酸化物と該金属の有機脂肪酸塩の混合物に使用される金属は、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛などの金属であって、ラウリン酸、ステアリン酸、パルミチン酸など有機脂肪酸と塩を生成するものである。

本発明に用いられるトナーの結着樹脂としてはポリスチレン、ポリp-クロルスチレン、ポリビニルトルエン、スチレン-p-クロルスチレン共重合体、スチレンビニルトルエン共重合体等のスチレン及びその置換体の単独重合体及びそれらの共重合体；スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸n-ブチル共重合体等のスチレンとアクリル酸エステルとの共重合体；スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸n-ブチル共重合体等のスチレンとメタクリル酸エステルとの共重合体；スチレンとアクリル酸エステルおよびメタクリル酸エステルとの多元共重合体；その他スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-ビニルメチルケトン共重合体、スチレン-アクリロニトリル-インデン共重合体、スチレン-マレイン酸エステル共重合体等のスチレンと他のビニル系モノマーとのスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポ

リアミド、エポキシ樹脂、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸、フェノール樹脂、脂肪族又は脂環族炭化水素樹脂、石油樹脂、塩素化パラフィン、等が単独または混合して使用出来る。

特に圧力定着方式に供せられるトナー用の結着樹脂として、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、高級脂肪酸、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂等が単独または混合して使用出来る。

用いる重合体、共重合体、あるいはポリマーブレンドは、スチレンに代表されるビニル芳香族系またはアクリル系のモノマーを $40\text{wt}\%$ 以上の量で含有すると、より好ましい結果が得られる。

トナーには、任意の適当な顔料や染料が着色剤として使用できる。例えば、カーボンブラック、鉄黒、フタロシアニンブルー、群青、キナクリドン、ベンジジンイエローなど公知の顔料がある。

トナーを磁性トナーとする場合には、鉄、コバルト、ニッケルなどの強磁性元素、あるいは、マグネタイト、ヘマタイト、フェライトなどの鉄、コバルト、ニッケル、マンガンなどの合金や化合物、その他の強磁性合金などの磁性体を含有せしめればよい。磁性体は結着樹脂 100 重量部に対し、 $10 \sim 150$ 重量部使用することが好ましい。

トナーには必要に応じて添加剤を混合しても良い。そのような添加剤としては例えばテフロン、ステアリン酸亜鉛の如き滑剤、あるいは定着剤（例えば低分子量ポリエチレンなど）、あるいは導電性付与剤として酸化スズの如き金属酸化物等がある。

又、トナーには任意の帯電制御剤が使用できるが、本発明の主旨からして、含金属アゾ染料、サリチル酸含金属化合物アルキルサリチル酸含金属化合物、ジアルキルサリチル酸含金属化合物等の負荷電性のものが好ましい。上記構成のトナーの粒度は通常範囲のものが使用できるが、できれば超微粉が少ない方が良く、体積平均径 $11 \sim 12 \mu$ のトナーにおいては、 4μ 以下の粒子が $5 \sim 8\%$ 以下である（コールターカウンター測定、個数分布）ことが好ましい。

この様に構成された本発明の現像剤は、特に押圧部材を有する現像器を使用した一成分現像方法において、ベタ白等白地部が続いた場合でもいわゆるチャージアツプを起すことがなく、安定した画像が得られる。

以上本発明の基本的な構成と特色について述べたが以下実施例にもとづいて具体的に本発明の方法について説明する。しかしながら、これによって本発明の実施の態様がなんら限定されるものではない。実施例中の部数は重量部である。

〔実施例 1〕

11	スチレンーアクリル酸ブチルーマレイン酸ブチル 共重合体	12	100重量部
	磁性体 (マグネタイト、平均粒径 $0.2 \mu\text{m}$)		60重量部
	クロム合金錯体		2重量部
	低分子量ポリプロピレンワックス		4重量部

上記混合物を、ロールミルで $150^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ で混練し、冷却後ジェットミル粉碎し、風力分級を行い、体積平均径 $11 \mu\text{m}\sim 4 \mu\text{m}$ 以下の微粒子5%の負帯電性絶縁性磁性トナー分級品を得た。

次に粒径 $0.05 \mu\text{m}$ の乾式シリカ微粉末100部に γ -アミノプロピルトリエキシシラン5部を溶剤で希釈したものをスプレー処理し、乾燥して表面にアミノ基を有する表面処理乾式シリカ微粉末を得た。この処理シリカ微粉末を0.4部および14重量%の酸化亜鉛と86重量%のステア

リン酸亜鉛の混合物の造粒粒子 (体積平均粒径 $4 \mu\text{m}$) 0.1部を前記トナー100部に対し外添して現像剤を得た。この現像剤を使用し、市販の複写機セレックス60AZの現像器 (添付の第1図参照) を用いて現像を行ったところ、画像濃度1.3~1.4のカブリのない良好な画像が得られた。この後ベタ白画像を100枚コピーし直後に画出しを行ったところ画像濃度はやはり1.3~1.4で良好であった。又、この現像剤及び装置を用い1000枚の耐久を行ったが、画像濃度は初期から最後まで1.3~1.4と安定しており、カブリ等の他の弊害もなかった。さらに反転バイ

〔実施例2〕

平均粒径 $3 \mu\text{m}$ の乾式シリカ微粉末100部に側鎖にアミンを有するシリコンオイル (信越化学製KF-857) 10部を処理した表面にアミノ基を有するシリカ微粉末0.6部を外添する以外は、実施例1と同様にして、現像剤を得、実施例1と同様のテストを行ったところ、ベタ白画像100枚を取る前後供画像濃度1.3~1.4でカブリもない良好な画像が得られた。又、10,000枚の耐久でも問題はなかった。また、実施例1と同じ反転のカブリテストを行ったが問題はなかった。

〔比較例1〕

実施例1の乾式シリカ微粉末を市販の負帯電性疎水性乾式シリカ微粉末R-972 (日本アエロジル社製) 0.3部に変えた以外は同様の試験を行ったところベタ白画像を取る前は画像濃度1.3~1.4であったがベタ白100枚後には画像濃度1.0まで低下してしまった。

〔比較例2〕

実施例2で使用したアミノ基を表面に有するシリカを

2.2部外添した以外は実施例2と同様の試験を行ったところ、ベタ白前後の画像濃度は変わらなかったが、画像濃度は1.2程度であり、コピー紙上にカブリが出てしまった。

〔実施例3〕

平均径 $2.5 \mu\text{m}$ の乾式シリカ微粉末100部に側鎖にアミノ基を有するシリコンオイルKF-865 (信越化学製) 15部を処理したもの0.8部を外添した以外は〔実施例1〕と同様の試験を行ったところ、ベタ白画像100枚の前後でも画像濃度は変わらず、1.4であった。又、10,000枚の耐久テストでも問題はなかった。また実施例1と同様に反転のカブリ試験を行ったが極めて良好な結果を得た。

〔実施例4〕

90重量%のラウリン酸アルミニウムと10重量%の酸化アルミニウムの粒径との混合物の造粒粒子 (平均粒径 $6 \mu\text{m}$) を0.3部外添する以外は実施例1と同様の試験をしたところ実施例1と同様の良好の結果を得た。

〔実施例5〕

実施例3に使用した処理済シリカ0.6部と90重量%のステアリン酸マグネシウムと10重量%の酸化マグネシウムとの混合物の造粒粒子 (平均粒径 $10 \mu\text{m}$) を0.4部添加した他は実施例1と同様の試験をしたところ実施例1と同様の結果を得た。〔比較例3〕

平均粒径 $4 \mu\text{m}$ の湿式シリカを用いる他は実施例1と同様に実施したが画像濃度が0.4~0.5にとどまった。

〔比較例4〕

造粒粒子を添加せず、平均粒径 $5.5 \mu\text{m}$ の乾式シリカ微粉末100重量部に γ -アミノプロピルトリエトキシシラン5部を処理したものの1.0部を外添した以外は〔実施例1〕と同様に現像剤を調製し、実施例1と同様に試験を行ったところ、ベタ白100枚前後の画像濃度は1.3程度で変化なかったが、4,000枚の耐久において、流動性不良によると思われる帯状のムラが出た。

【図面の簡単な説明】

添付図面は、現像剤の現像試験に用いた現像器の概略的断面図を示す。

1 …… 現像剤

2 …… 現像スリーブ

3 …… 磁石

13

- 4鉄ブレード
5鉄ブレード保持部材

14

- 6現像剤ホツパー外壁
7感光体

